

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :
(A n'utiliser que pour les
commandes de reproduction).

I D S
2 479 764

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21)

N° 81 09197

(54) Mécanisme d'entraînement automoteur pour grue à fortes charges.

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). B 62 D 55/12; B 60 K 17/10.

(22) Date de dépôt..... 8 mai 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : EUA, 24 avril 1975, n° 571 303.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 41 du 9-10-1981.

(71) Déposant : Société dite : THE MANITOWOC COMPANY, INC., résidant aux EUA.

(72) Invention de : James George Morrow, Sr., David J. Pech et Norman J. Kutz.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Rinuy et Santarelli,
14, av. de la Grande-Armée, 75017 Paris.

L'invention concerne les engins de manutention et, notamment, un train roulant automoteur démontable destiné à de tels engins.

L'un des problèmes posés par la mise en oeuvre des engins de manutention pour charges très importantes, par exemple les grues mobiles, est qu'en raison de leurs dimensions, ces engins doivent être démontés pour leur transport d'un lieu de travail à un autre.

L'invention concerne un train roulant automoteur démontable pour engin de manutention, comprenant un corps central, deux traverses situées aux extrémités avant et arrière du corps et dépassant latéralement des côtés de ce dernier, et deux longerons reliés chacun aux extrémités des traverses et destinés à supporter les charges, de part et d'autre du corps. Le train roulant selon l'invention comprend des éléments qui relient de manière amovible les longerons aux traverses, un ensemble à chenille monté sur chaque longeron, des vérins montés sur les traverses et destinés à soulager de manière réglable les longerons de la charge que leur appliquent les traverses, un dispositif de réglage latéral reliant les longerons aux traverses et permettant de les déplacer les uns par rapport aux autres, un dispositif destiné à alimenter les vérins de manière choisie, et un dispositif de réglage des longerons par rapport aux traverses. L'élément de commande de chaque ensemble à chenille comprend deux moteurs hydrauliques reliés à un barbotin. L'un des moteurs est du type à débit fixe et l'autre du type à débit variable. Ces deux moteurs sont reliés en parallèle à des pompes. Un dispositif règle de manière choisie le moteur à débit variable, de manière à modifier le couple et la vitesse communiqués par les moteurs au barbotin.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemple nullement limitatif, et sur lesquels :

la figure 1 est une élévation partielle et schématique d'une grue selon l'invention ;

la figure 2 est une vue en plan de la superstructure de la grue de la figure 1 dont la flèche, les mâts, le chevalet et

les câbles sont éliminés ;

la figure 3 est une vue en bout partielle de la grue de la figure 2 ;

la figure 4 est une vue en perspective de la substructure de la grue de la figure 1 dont la couronne dentée et le pivot sont retirés ;

la figure 5 est une coupe partielle, à échelle agrandie, suivant la ligne 5-5 de la figure 4 ;

la figure 6 est une vue partielle en perspective éclatée du corps central et de l'une, démontée, des traverses du train roulant selon l'invention ;

la figure 7 est une vue en plan partielle et éclatée de la substructure de la figure 4 ;

la figure 8 est une coupe partielle, à échelle agrandie, suivant la ligne 8-8 de la figure 7 ; et

la figure 9 est un schéma du circuit hydraulique de commande du train roulant selon l'invention.

La figure 1 représente un engin de manutention qui se présente sous la forme d'une grue 10 montée sur le train roulant selon l'invention. Cette grue 10 comprend une substructure 12 et une superstructure 13. Comme représenté sur les figures 4 et 7, la substructure 12 comprend un corps central 15 monté entre deux traverses 16 dont les extrémités reposent sur deux ensembles 17 de traction comprenant chacun un longeron 18 qui porte un barbotin 19 et une roue dentée folle 20 sur lesquels passe une chenille 21.

La superstructure 13 de la grue 10 comprend une plateforme tournante 14 qui repose sur des ensembles avant 22 et arrière 23 à rouleaux parcourant un chemin 24 de roulement monté sur la substructure 12 et comportant une couronne dentée. La superstructure 13 porte une flèche pivotante 25 retenue par deux paires de haubans 26, espacées l'une de l'autre (une seule d'elles étant représentée), et fixées par leur extrémité arrière à l'extrémité supérieure de mâts 27 espacés latéralement l'un de l'autre et portant chacun un ensemble compensateur 28 sur lequel le câble 29 d'un treuil passe. L'extrémité supérieure de deux cheva-

lets pivotants 31 porte un autre ensemble compensateur 30. Un dispositif de retenue, se présentant sous la forme de deux vérins hydrauliques 32 (un seul étant représenté), lève et maintient en position les chevalets 31. Il apparaît que chaque

5 câble 29 de flèche forme trois brins entre les ensembles compensateurs 28 et 30 et que l'extrémité de chacun de ces câbles opposée à celle fixée à l'ensemble 30 est enroulée sur un tambour 33 d'un treuil 34 de flèche à deux tambours, monté à l'arrière de la superstructure 13.

10 Cette superstructure 13 porte des amortisseurs automatiques 36 de butée empêchant la flèche 25 de basculer au-delà de sa position d'équilibre lorsqu'elle est levée. La flèche 25 et les butées 36 peuvent être démontées de la superstructure 13 lorsqu'il est souhaité de déplacer la grue 10 vers un autre lieu

15 de travail. Dans la forme de réalisation représentée, la grue 10 comporte deux câbles 40 et 41 de levage. Le câble avant 40 est enroulé sur un tambour 42, passe sur une poulie 43 montée sur le côté arrière de la flèche 25, puis forme une double boucle entre des ensembles compensateurs ou moulles supérieur 44

20 et inférieur 45, portés respectivement par la flèche et un crochet principal 46. Le câble arrière 41 de levage est enroulé sur un autre tambour 47, passe sur une autre poulie 43, puis sur un ensemble supérieur 48 à poulie monté sur l'extrémité d'un prolongement 49 de la flèche. Il est évident que la super-

25 structure comporte une source convenable de force motrice, par exemple un moteur du type "Diesel" (non représenté), et une transmission variable et convenable de puissance, permettant d'exécuter les fonctions principales de l'engin. La grue 10

30 comporte également une cabine 50 dans laquelle sont placées les commandes par lesquelles cette grue est mise en oeuvre.

La substructure 12 se présente sous la forme d'un train roulant automoteur démontable pouvant constituer un véhicule indépendant destiné à supporter une charge lorsque la superstructure 13 et le chemin 24 de roulement sont démontés, comme

35 représenté sur la figure 4. Le moteur 52 commande deux pompes hydrauliques 53 à débit variable par l'intermédiaire d'une

boîte de vitesses 54 montée sur un bâti 55 du moteur qui, lui-même, est monté de manière amovible sur l'une des traverses 16. Ce moteur 52 permet à la substructure 12 d'être déplacée.

Comme représenté sur la figure 9, chaque pompe 53 comporte une partie 56 d'alimentation à basse pression qui pompe à la demande un fluide hydraulique dans un réservoir 57, et une partie 58 de refoulement à débit variable, montée par des conduits 60 et 61 en parallèle dans un circuit fermé avec deux moteurs hydrauliques 62 et 63 solidaires chacun de l'un des ensembles 17 de traction. Chaque pompe 53 comporte également un élément pneumatique 64 de commande à double effet destiné à régler le débit de cette pompe et à déterminer le sens d'écoulement dans les conduits 60 et 61. L'opérateur peut manoeuvrer des leviers 65 qui agissent, par l'intermédiaire de distributeurs 66, sur les éléments de commande de manière que les pompes 53 alimentent en fluide hydraulique dans un sens ou dans l'autre les moteurs 62 et 63 montés à proximité de l'extrémité arrière de chaque longeron 18.

Comme représenté sur la figure 5, les moteurs 62 et 63 sont montés de manière que leurs pignons 67 et 68 de commande engrènent sur les côtés opposés d'une roue dentée 69 fixée sur l'extrémité d'un arbre 70 dont l'autre extrémité porte un tambour intérieur 71 de freinage sur lequel peut porter un ruban 72 commandé par un levier 73. L'arbre 70 porte un pignon 74 engrenant avec une roue dentée 75 montée sur un arbre intermédiaire 76 qui, lui-même, porte un pignon 77 engrenant avec une roue dentée 78 reliée au barbotin 19 et calée sur l'arbre 79 de ce barbotin.

Selon l'invention, l'un des moteurs, à savoir le moteur 62, est du type à débit fixe, alors que le moteur 63 est du type à débit variable et comporte un dispositif 81 de réglage. Cette forme de réalisation permet une plage importante de réglages de la vitesse et du couple communiqués par les moteurs 62 et 63 au barbotin 19. Par exemple, le moteur 63 peut être du type à plateau oscillant réglable pouvant prendre une position neutre dans laquelle son débit est nul, et pouvant se dé-

placer, sur une certaine distance, dans une direction positive et dans une direction négative afin d'inverser le sens d'écoulement dans le moteur. Lorsque le plateau oscillant est en position neutre, la totalité du débit de la pompe 53 est communiquée au
5 moteur 62 à débit fixe. En déplaçant le plateau oscillant dans la direction positive, le débit de la pompe 53 est divisé entre les moteurs 62 et 63, ce qui réduit la vitesse et augmente le couple communiqués au barbotin 19. Inversement, lorsque le plateau oscillant est déplacé dans la direction négative,
10 le moteur 63 assume la fonction de pompe auxiliaire aspirant le fluide refoulé du moteur 62 à débit fixe et augmentant la pression du fluide hydraulique pour renvoyer ce dernier à l'entrée du moteur 62. Il en résulte évidemment une augmentation progressive de la vitesse de ce moteur 62, mais une diminution du couple transmis au barbotin, car le moteur 63 à débit variable est
15 alors entraîné par le moteur 62 à débit fixe.

Le train roulant selon l'invention comporte un dispositif 81 de réglage comprenant un élément de commande et de compensation, à rappel par ressort, dont une partie 82 de retour est
20 reliée aux conduits 60 et 61 d'alimentation et de refoulement par un conduit 83 et un distributeur bistable 84. Ainsi, la pression la plus élevée des deux conduits 60 et 61 est appliquée à la partie 82 de retour du dispositif 81. L'élément de compensation de ce dispositif 81 comprend également une partie 85 de
25 pression pneumatique s'opposant au rappel par ressort et à la pression régnant dans la partie 82 de retour hydraulique. Cet élément de compensation est avantageusement du type à pression différentielle dans lequel une pression pneumatique de 0,07 bar apparaissant dans la partie 85 équilibre une pression hydraulique
30 de 2,8 bars apparaissant dans la partie 82, par exemple.

Selon l'invention, le dispositif 81 de réglage maintient le moteur 63 à débit variable en position de refoulement maximal jusqu'à ce que le levier 65 de commande soit déplacé pour mettre les pompes 53 en position de débit à peu près maximal dans
35 un sens ou dans l'autre. La partie pneumatique 85 du dispositif 81 reçoit une pression pneumatique d'une source, par exemple

une pompe 86 commandée par le moteur. La pression de la pompe 86 est stabilisée par un régulateur 87 pouvant être réglé à une pression de 5,6 bars, par exemple. Une soupape circulaire 88 normalement fermée, montée entre le régulateur 87 et la partie pneumatique 85 du dispositif 81, comporte un organe 89 de
5 commande qui porte contre un levier 90 en T relié à l'élément de commande 64 de la pompe 53.

Lorsque le levier 90 est déplacé par l'élément 64 de commande pour mettre la pompe 53 en position de débit à peu près
10 maximal dans un sens ou dans l'autre, l'organe 89 est libéré et la soupape 88 s'ouvre de manière que l'air comprimé passe du régulateur 87 à la partie 85 de pression du dispositif 81. La pression de cet air s'oppose à la force du ressort de rappel et à la pression de retour régnant dans la partie 82, et elle
15 tend à déplacer la pompe 63 à débit variable vers sa position négative. Si la pression de retour est faible, par exemple inférieure à 210 bars, la pompe à débit variable prend sa position négative maximale et devient une pompe auxiliaire d'alimentation en fluide hydraulique du moteur 62 à débit fixe, ce qui augmente
20 la vitesse de ce dernier. Lorsque la pression de retour augmente et qu'elle dépasse, par exemple, 210 bars, comme c'est le cas lorsque le couple d'entraînement demandé augmente, la pression hydraulique régnant dans la partie 82 de retour et la force initiale du ressort de rappel s'opposent à la pression pneumatique
25 régnant dans la partie 85 pour éloigner progressivement l'élément de compensation de la position négative maximale. Il en résulte une augmentation automatique du couple appliqué simultanément par les moteurs 62 et 63 et une diminution de la pression de retour jusqu'à ce qu'un état d'équilibre soit atteint,
30 cet état correspondant à une pression de retour d'environ 210 à 230 bars, par exemple.

La substructure 12 peut être rapidement démontée pour faciliter le transport du train roulant sur un véhicule convenable, par exemple un camion ou un wagon. A cet effet, les chenilles 21 peuvent être démontées des ensembles 17, les longerons
35 18 peuvent être désolidarisés des traverses 16 et ces dernières

peuvent elles-mêmes être démontées des extrémités avant et arrière du corps central 15 de la substructure 12.

Comme représenté sur les figures 4, 6 et 7, le corps central 15 se présente sous la forme d'un caisson rigide comportant deux ailes verticales 91 et 92 espacées latéralement l'une de l'autre et faisant saillie longitudinalement à proximité de chaque coin. Chacune de ces ailes 91 et 92 présente, à proximité de son extrémité supérieure, une encoche 93 ouverte vers le haut et en forme de croissant, et un trou circulaire 94 à proximité de son extrémité inférieure. Un vérin hydraulique 95, comportant une broche 96 de verrouillage mobile latéralement, est fixé au corps central 15, à peu de distance et en face des trous inférieurs 94 de chaque paire d'ailes 91 et 92. La face intérieure de chaque traverse 16 comporte deux oreilles verticales 97 espacées l'une de l'autre, de manière que chacune de ces oreilles 97 pénètre entre deux ailes 91 et 92. Les oreilles 97 présentent, à proximité de leur extrémité inférieure, des trous circulaires 98 destinés au passage des broches 96 de blocage, et elles portent des broches 99 d'accrochage situées à leur extrémité supérieure et destinées à se loger dans les encoches 93.

Dans une forme avantageuse de réalisation, les traverses comportent des oreilles supplémentaires 101 qui chevauchent chaque paire d'ailes 91 et 92 et qui présentent des trous 102 destinés au passage des broches 96. De plus, les broches 96, en position de retrait, sont disposées dans des manchons 103 fixés au corps central 15.

Il ressort de la description précédente, que les traverses 16 peuvent être aisément démontées du corps central 15 en alimentant les vérins 95 en fluide hydraulique (par exemple à l'aide de l'une des pompes 53), de manière qu'ils retirent les broches 96 de verrouillage des manchons 103. Les traverses 16 peuvent ensuite être soulevées, de manière à dégager verticalement les broches 99 des encoches 93.

Dans la forme de réalisation représentée, les extrémités de chaque traverse 16 présentent une section transversale à peu

près rectangulaire, et les longerons 18 présentent des ouvertures complémentaires 105 destinées à loger les extrémités des traverses pour supporter la charge de ces dernières. Les traverses 16 comportent également, à leur surface extérieure, des

5 paires de plaques horizontales 106 et 107 faisant saillie longitudinalement. Les plaques 106 et 107 de chaque paire, qui sont espacées verticalement l'une de l'autre, présentent des trous 108 et 109 alignés verticalement, et chaque longeron 18 comporte deux supports transversaux et intérieurs 110 de montage,

10 espacés l'un de l'autre pour pénétrer entre les plaques 106 et 107 de chaque paire à l'avant et à l'arrière du corps 15. Une broche 111 de montage est dimensionnée pour se loger dans les trous 108 et 109 et dans un trou 112 de chaque support 110. Chaque broche 111 est montée sur une lanterne ou un vérin

15 à cliquet 112, relié sélectivement à la traverse 16, au-dessus des trous 108 et 109, de manière à faciliter l'introduction et le retrait de cette broche 111. Il est évident que la distance séparant les chenilles de la substructure 12 est supérieure dans le cas où la broche 111 fixe les supports 110 en passant

20 dans les trous extérieurs 109 (traits pleins sur la figure 3) que dans le cas où la broche 111 fixe ces mêmes supports en passant dans les trous intérieurs 108 (trait pointillé sur la figure 3).

La grue 10 selon l'invention étant de dimensions très

25 grandes, elle doit être démontée pour être déplacée vers un autre lieu de travail. La figure 4 représente la substructure 12 après que la superstructure 13 et le chemin 24 de roulement ont été démontés. Comme représenté sur la figure 7, les éléments de la substructure 12 peuvent être également démontés

30 rapidement et aisément. A cet effet, les vérins hydrauliques 115 sont montés sur les traverses 16 et des vérins hydrauliques 116 sont montés dans ces mêmes traverses pour les relier aux longerons 18.

Pour modifier la voie des ensembles 17 à chenille ou

35 pour démonter ces ensembles de la substructure 13, les vérins hydrauliques 115 sont alimentés de manière à soulager les

longerons 18 de la charge exercée sur les traverses 16. Les broches 111 peuvent alors être retirées à l'aide des lanternes ou des vérins à cliquet 112. Puis, en alimentant les vérins 116, les ensembles à chenille peuvent être déplacés latéralement sur les traverses ou repoussés totalement hors de ces dernières. Après que les extrémités des vérins 116 ont été désolidarisées des supports 117 de montage présentés par les longerons, les ensembles à chenille sont libres et peuvent être déplacés indépendamment.

Après que les ensembles à chenille ont été démontés, il est souhaitable de mettre en oeuvre les vérins 115 pour qu'ils placent le corps central 15 en contact avec le sol ou sur tout autre support. Les vérins peuvent alors être manoeuvrés de manière à ne supporter que le poids des traverses 16 pour les dégager du corps 15, et les vérins 95 peuvent rentrer les broches 96 dans leurs manchons 103. Un mécanisme auxiliaire de levage (non représenté) peut être mis en oeuvre pour empêcher le basculement des traverses. Des oreilles de levage peuvent être utilisées à cet effet. Toute alimentation supplémentaire des vérins 115 provoque l'élévation des traverses 16 par rapport au corps 15 et soulève les broches 99 des encoches 93. La traverse 16 ainsi libérée peut alors être déplacée seule.

Comme représenté sur la figure 7, la largeur maximale, en section transversale, des traverses 16, des longerons 18 (y compris leurs supports 110 de montage) et des chenilles 21 est inférieure à la largeur du corps central 15. Par conséquent, lorsque les chenilles 21, les longerons 18 et les traverses 16 sont séparés les uns des autres et du corps 15, ils peuvent être embarqués sur un véhicule tel qu'un camion dont la largeur lui permet de recevoir le corps central 15. La substructure 12 peut ainsi être aisément transportée d'un lieu de travail vers un autre.

Par conséquent, le train roulant automoteur démontable selon l'invention peut assumer la fonction de véhicule de transport indépendant pour charges lourdes, comme représenté sur

la figure 4, bien qu'il soit normalement destiné à supporter la superstructure 13 d'une grue 10 pour charges élevées, comme représenté sur la figure 1. La substructure 12 peut également être démontée aisément et rapidement, comme représenté sur 5 la figure 7 et comme décrit précédemment, de manière à pouvoir être transportée vers un autre lieu de travail. Il est évident que cette substructure peut être remontée en procédant dans l'ordre inverse des opérations décrites ci-dessus.

Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent 10 être apportées au train roulant décrit et représenté sans sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Mécanisme d'entraînement auto-moteur pour engin de manutention, comprenant un corps central (15), deux longerons (18) et un ensemble à chenille (21) monté sur chaque longeron (18), caractérisé en ce qu'il comprend également des dispositifs d'entraînement hydrauliques (67, 68) pour chaque ensemble à chenilles (21) ayant un barbotin (19) autour duquel est entraînée une chenille, des pompes hydrauliques (53) montées sur le corps central (15) et reliées amoviblement aux dispositifs d'entraînement respectifs (67, 68) pour fournir à ces derniers du fluide hydraulique, chacun des dispositifs d'entraînement comprenant deux moteurs hydrauliques (63, 62) reliés au barbotin associé, l'un (63) des moteurs étant du type à débit fixe et l'autre (62) du type à débit variable, ces deux moteurs étant reliés en parallèle sur la pompe (53), un appareillage de commande (65, 66) destiné à inverser sélectivement le sens d'écoulement du fluide hydraulique appliqué par la pompe (53) au dispositif hydraulique d'entraînement associé, de manière que les chenilles (21) puissent être entraînées indépendamment l'une de l'autre dans un sens ou dans l'autre, et un élément (87) réglant le moteur à débit variable pour modifier le couple et la vitesse communiqués par les moteurs (63, 62) au barbotin (19).

2. Mécanisme selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément de réglage (87) comprend un organe de compensation (81) qui maintient le moteur (63) à débit variable en position de refoulement total jusqu'à ce que l'appareillage de commande (65, 66) soit sollicité pour placer la pompe (53) en position de débit à peu près maximal dans un sens ou dans l'autre.

3. Mécanisme selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément de compensation (81) comprend une partie de retour hydraulique (82) reliée aux conduits d'alimentation et de décharge du moteur (63) à débit variable.

4. Mécanisme selon la revendication 3, caractérisé en ce que l'élément de compensation (81) comprend

une partie de pression (85) dont l'action s'oppose à celle de la partie de retour (82), cette partie de pression (85) étant sollicitée pour placer la pompe (53) à débit variable en position d'aspiration lorsque l'appareillage de commande (65, 66) est placé en position de débit à peu près total dans un sens ou dans l'autre.

5 5. Mécanisme selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'élément de compensation (81) reçoit la pression pneumatique d'une source réglée par l'appareillage de commande (65, 66), cette source comprenant un régulateur de pression qui détermine la pression pneumatique appliquée à la partie de pression (85) et opposée à la pression de retour dans ladite partie de retour (82), cette pression pneumatique pouvant atteindre un niveau
10
15 prédéterminé.







